

## DÉPENSES.

Impression du Bulletin . . . . .	3.785 25
Revue bibliographique et Tables. . . . .	302 45
Frais de gravures . . . . .	205 35
Impressions diverses. . . . .	229 75
Loyer et impositions. . . . .	1.991 85
Chauffage et éclairage . . . . .	200 10
Dépenses diverses. . . . .	992 35
Prix de Coincy . . . . .	750 »
Dépenses extraordinaires (legs Malinvaud). . . . .	804 10
Honoraires du Secrétaire-rédacteur. . . . .	1.200 »
Gages du Garçon de bureau . . . . .	330 »
Total. . . . .	<u>10.791 20</u>

Ce rapport, aussi satisfaisant qu'il peut l'être en raison des circonstances actuelles, est approuvé par les membres présents à la séance.

M. H. Lecomte offre à la Société les livraisons 18 et 19 de la *Flore de l'Indo-Chine* et en analyse le contenu. Il fait ensuite la communication suivante :

## Le tubercule des Balanophoracées;

PAR M. HENRI LECOMTE.

Toute Balanophoracée comprend :

1° Un tubercule souterrain rattaché à la racine de la plante hospitalière. Ce tubercule peut être simple (*Thonningia sessilis* H. Lec.) ou, au contraire, présenter des saillies plus ou moins prononcées, parfois même des renflements presque cylindriques (*Balanophora hexamera*, fig. 2);

2° Un ou plusieurs axes florifères non ramifiés, se développant par voie endogène, vers le sommet de chacune des saillies du tubercule (fig. 2). Chacun de ces axes florifères est entouré, à sa base, par une sorte de volve produite par le tubercule; il présente, dans sa moitié inférieure, un certain nombre d'appen-

dices foliaires et il se termine par un épi ou une grappe de fleurs.

Dans la présente Note, nous nous occuperons exclusivement du tubercule, dont la nature a déjà fait l'objet d'un certain nombre de travaux et que van Tieghem a décrit comme un rhizome polystélique.

Il me paraît tout à fait inutile de reprendre en détail l'histo-

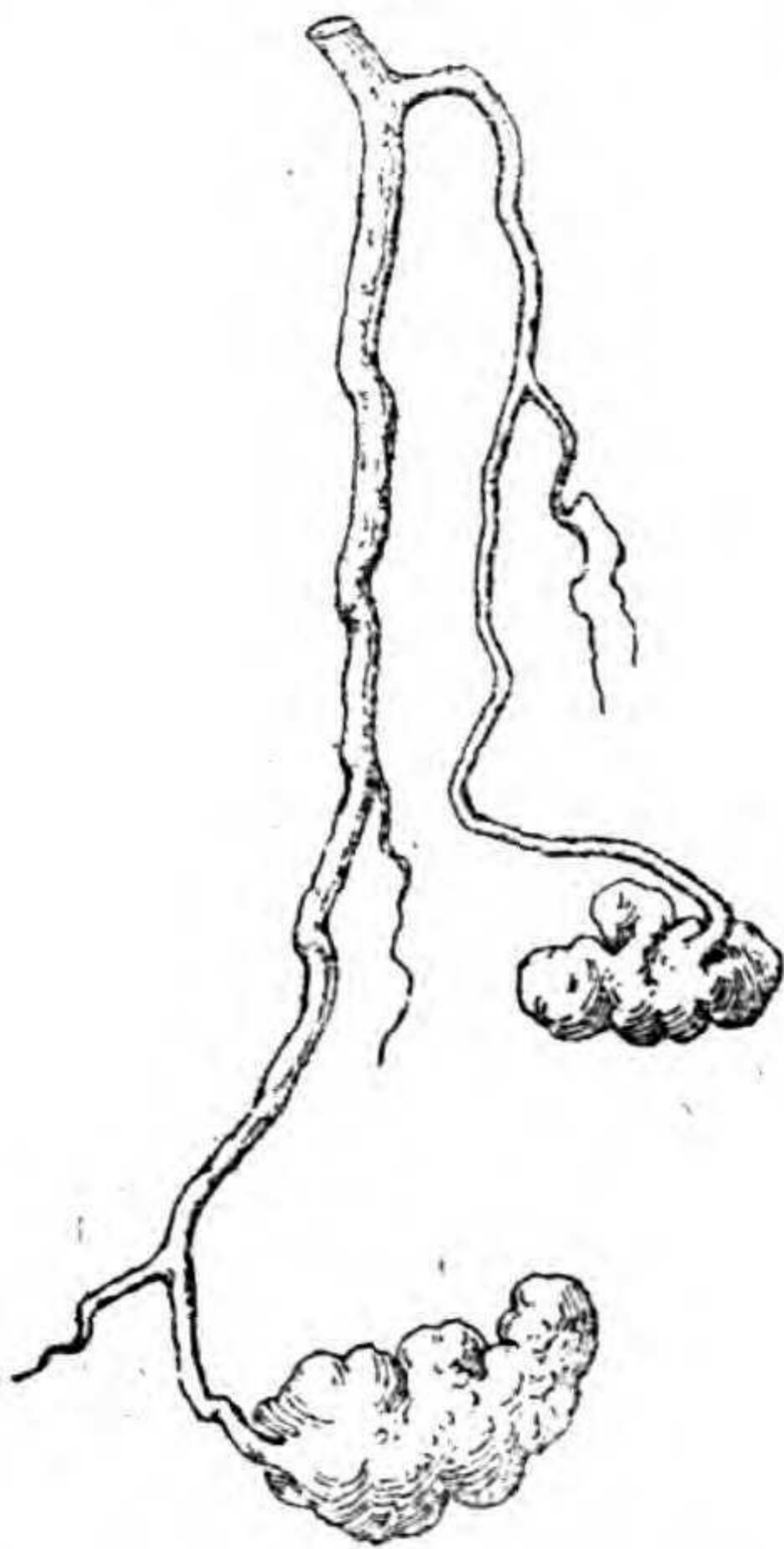


Fig. 1. — Tubercule de *Balanophora fasciculata* avec les racines qui viennent s'y terminer. Grand. nat.



Fig. 2. — Tubercule de *Balanophora hexamera* montrant la racine qui vient s'y terminer et deux pousses feuillées destinées à produire des fleurs. Grand. nat.

rique des travaux publiés sur ce sujet particulier et qu'on trouvera longuement analysés dans les Mémoires presque contemporains de Heinricher<sup>1</sup> et de van Tieghem<sup>2</sup>. J'ajouterai cependant que l'exposé historique de van Tieghem doit être complété par l'énoncé des travaux de Beccari<sup>3</sup>, dont l'importance n'échappera à personne, puisque cet éminent botaniste a vu et

1. HEINRICHER (E.), *Zur Kenntniss der Gattung Balanophora*, in Sitzungsber. der Kaiserl. Akad. der Wissensch., CXVI (1907), p. 439-465. — Id., P. van Tieghem's *Anschauungen über den Bau der Balanophora*, ibid., CXVII (1908), p. 337-346.

2. VAN TIEGHEM (Ph.), *Sur les Inovulées*, 1<sup>re</sup> partie, in Ann. Sc. nat. Botan., 9<sup>e</sup> série, t. VI, p. 125-260 (1907).

3. BECCARI (O.), *Illustraz. di nuove specie di piante Bornensi, Balanophorae*, in Nuovo Giornal Bot. Ital., fasc. II (1869), p. 65.

décrit le premier en détail les grandes cellules dispersées entre les vaisseaux dans les racines de l'hôte et que van Tieghem a cru pouvoir assimiler plus tard à des cellules sécrétrices.

Avant tout, je désire élucider une question spéciale, sur laquelle une divergence absolue s'est établie entre van Tieghem, d'une part, et tous les autres botanistes ayant publié des travaux sur les Balanophoracées, d'autre part.

Cette controverse peut être résumée rapidement : Dans le tubercule, et à partir du point de contact avec la racine de l'hôte, courent et se ramifient des systèmes vasculaires concentriques (bois à l'intérieur, liber à l'extérieur), qui vont se terminer dans les lobes ou dans les expansions du tubercule. Chacun de ces systèmes se trouve d'ailleurs enveloppé complètement et séparé du parenchyme du tubercule par une gaine de tissu spécial se colorant en rouge par la fuchsine ammoniacale.

Pour Robert Brown, Blume, Unger, Goeppert, Solms-Laubach, Eichler, Sachs, Engler, Solereder, pour l'auteur du présent travail (1896)<sup>1</sup>, et plus récemment pour Heinricher et pour son assistant Max Strigl<sup>2</sup>, ces systèmes vasculaires ne sont rien autre chose que des ramifications de la racine hospitalière dans le tubercule de la Balanophoracée et, suivant cette manière de voir, le tubercule contient par conséquent deux choses : 1° des ramifications de racines appartenant à la plante hospitalière et servant de support; 2° une sorte de thalle enveloppant et pénétrant ces ramifications, possédant un système vasculaire propre et donnant naissance à l'axe florifère.

Pour van Tieghem, au contraire, le tubercule d'un *Balanophora* constitue un rhizome propre pourvu d'un suçoir pénétrant dans la racine hôte. Au niveau de ce suçoir naît une stèle de tige entourée d'un parenchyme abondant formant une écorce hypertrophiée. Cette stèle, d'abord unique, se divise peu à peu dans le tubercule et donne naissance à tout un système ramifié provenant de la stèle primitive, en sorte que le rhizome tubercu-

1. LECOMTE (H.), *Sur une nouvelle Balanophoracée du Congo Français*, in Morot, Journ. Bot., 1896, p. 229.

2. STRIGL (Max), *Der Thallus von Balanophora*, in Sitz. der Kaiserl. Akad. der Wissensch., CXVII, p. 1127.

leux est monostélisque à son origine sur la racine, pour devenir polystélisque un peu plus haut.

Par ce bref exposé, on voit que la divergence est absolue entre les deux manières de voir.

Dans une telle question, il est clair que seuls les faits cons-

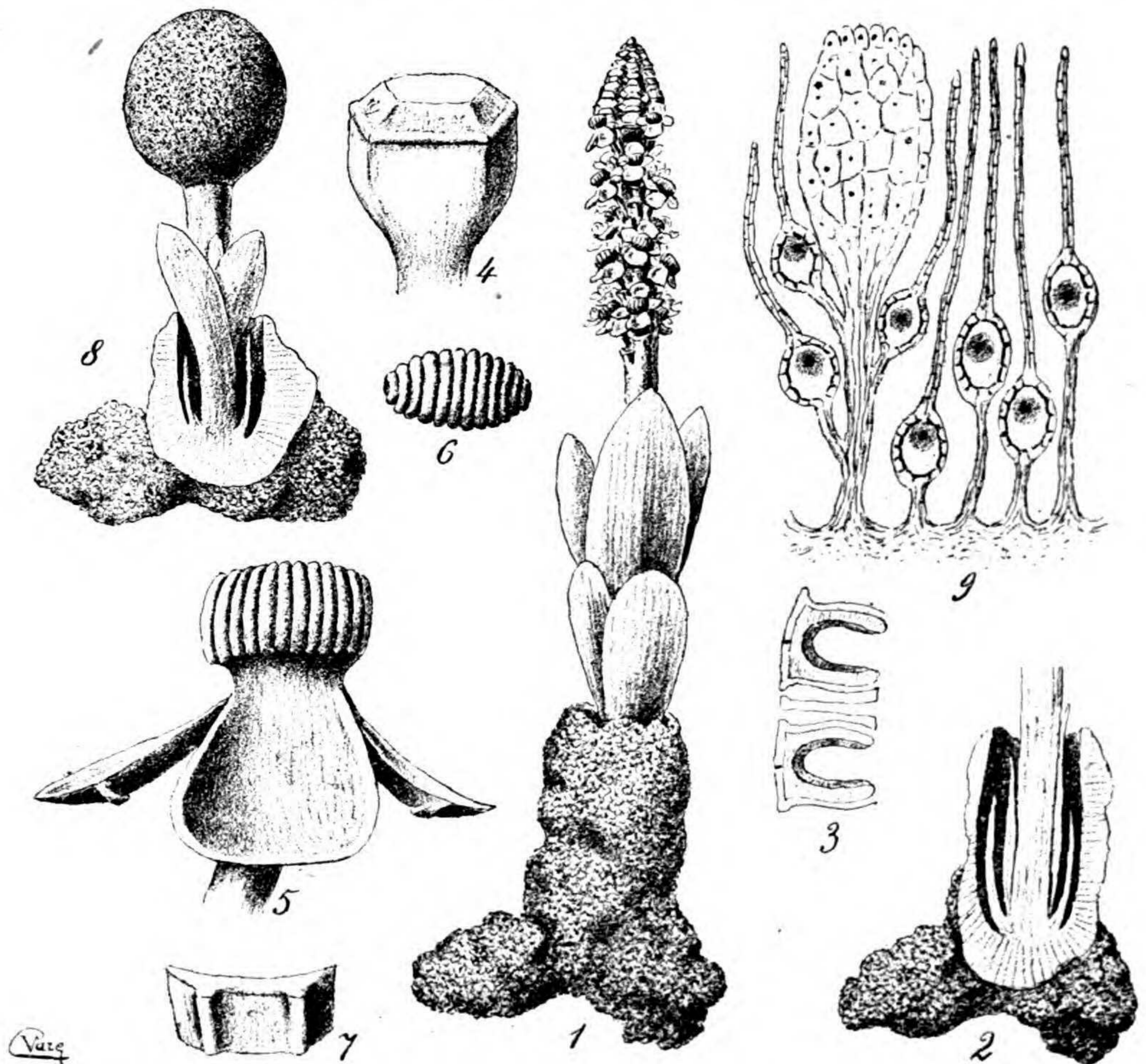


Fig. 3. — *Balanophora sphaerica*, v. Tiegh. 1-7 plante mâle; 8-9 plante femelle.

tatés et facilement contrôlables sur des espèces bien déterminées peuvent apporter la lumière et permettre de trancher la controverse. C'est sur ce domaine des faits que nous nous tiendrons exclusivement.

Au moment de la publication du travail de van Tieghem, il nous fut impossible de reprendre la question et d'appuyer notre manière de voir sur de nouveaux arguments, nos matériaux (*Thonningia sessilis* H. Lec.) se trouvant entre les mains de l'illustre botaniste. Mais, dans le cours de cette dernière année,

en poursuivant l'étude des Balanophoracées pour l'élaboration de la Flore générale de l'Indo-Chine, nous avons eu l'occasion d'examiner de nombreux spécimens abondamment représentés dans notre herbier et, bien que n'ayant à notre disposition que des matériaux secs, nous avons pu entreprendre l'étude des tubercules de plusieurs espèces du genre *Balanophora*. Ce sont les résultats de cette étude spéciale sur le tubercule que nous désirons consigner ici, en laissant de côté tout ce qui concerne spécialement la partie florifère.

1° *Dissections*. — En opérant par dissection, sur des tubercules de *Balanophora fasciculata* H. Lec. (Pierre, n<sup>os</sup> 371 et 3367), nous avons pu dégager très nettement les ramifications de la racine pénétrant dans le tubercule, comme le montre d'ailleurs la figure ci-contre dessinée d'après nature. Cette racine se ramifie abondamment et irrégulièrement dans le tubercule, et c'est cette ramification désordonnée et anormale que Heinricher a comparée justement à un « balai de sorcière ». Il ne s'agit aucunement ici d'un organe fixé en parasite sur une racine, mais d'une racine réduite vraisemblablement à son cylindre central et se ramifiant irrégulièrement dans un tubercule. Il n'existe aucune solution de continuité entre la racine et ses ramifications (fig. 4).

2° *Coupes dans le tubercule*. — Cependant on pourrait objecter que l'examen purement extérieur ne prouve pas suffisamment l'absence d'une greffe du tubercule sur la racine de la plante hôte. C'est pourquoi nous avons pratiqué de nombreuses sections intéressant en même temps le tubercule et la racine et passant à la fois par cette racine et par ses ramifications dans le tubercule. Les espèces étudiées sont : *Balanophora fasciculata* H. Lec., *B. hexamera* H. Lec., *B. gracilis* H. Lec., *B. Pierrei* H. Lec. Or, dans tous les cas, nous avons obtenu le même résultat, c'est-à-dire que nous avons trouvé une continuité absolue entre la racine et les systèmes fasciculaires concentriques du tubercule. Aucun doute n'est possible à cet égard.

C'est d'ailleurs ce qu'on rencontre exactement dans les tubercules des racines de l'Aune (*Alnus glutinosa* Gaertn.) qui présentent une analogie frappante de forme générale, avec les tubercules sur lesquels se développent les *Balanophora*. Il en est de même aussi de ceux de l'*Hippophae rhamnoides*.

3° *Raisons tirées de la structure.* — Dans son *Mémoire sur « Les Inovulées »*, van Tieghem (p. 170) reconnaît que si elle était vraie, comme le pensait Goeppert, la similitude de structure des faisceaux concentriques, d'une part, et de la racine hospitalière, d'autre part, « serait un fort argument en faveur de leur identité ».

Mais van Tieghem s'efforce de montrer que Goeppert a pris pour de gros vaisseaux ponctués, de grandes cellules de paren-

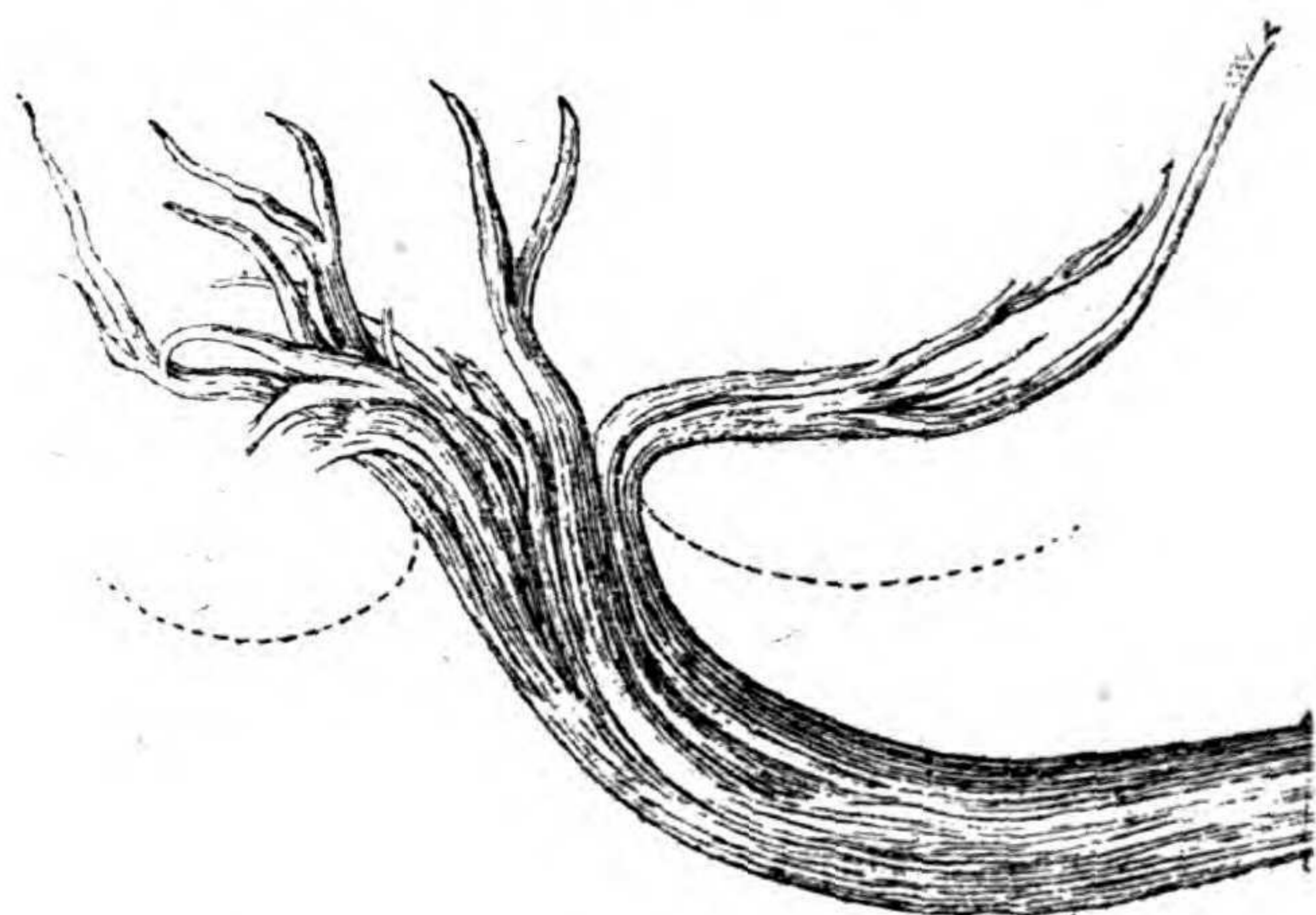


Fig. 4. — Racines dont les ramifications sont débarrassées, par dissection du tubercule qui les enveloppait et dont la limite inférieure est indiquée en pointillé.

chyme interposées entre les éléments du bois, et cette observation enlèverait toute valeur à l'argumentation de ce botaniste.

Nous avons cru devoir reprendre cette étude et nos résultats ne concordent pas avec ceux de van Tieghem.

*Structure du tubercule.* — Il n'est pas inutile, avant d'aborder cette partie de notre travail, de rappeler la structure générale d'un tubercule de *Balanophora* (*B. fasciculata* par exemple).

Chez cette espèce, le tubercule, dans lequel vient se terminer une racine de la plante hospitalière, présente une forme généralement très irrégulière, avec des lobes au sommet de chacun desquels peuvent se former des axes florifères (fig. 2).

L'assise la plus externe est formée de grandes cellules saillantes, à membrane externe irrégulièrement et fortement épaissie et lignifiée; les stomates font complètement défaut. De place en place se trouvent des saillies irrégulières rappelant, par leur forme, des lenticelles, comme le fait remarquer van Tieghem, mais n'en présentant aucunement la structure, à l'encontre de ce que pensait ce botaniste.

Le parenchyme du tubercule est formé de grandes cellules séparées par des méats et contenant les unes du protoplasme, les autres du protoplasme et de la balanophorine.

Dans ce tubercule on observe deux sortes de faisceaux :

*a.* Les faisceaux concentriques prenant naissance sur la racine hospitalière, puis se ramifiant dans le tubercule pour se terminer dans les lobes ou saillies de cet organe.

Chacun de ces faisceaux concentriques comprend du dedans vers le dehors : 1° du bois constitué par des vaisseaux rayés et des fibres irrégulièrement disposées, par suite de l'interposition d'un parenchyme non lignifié formé de petites et grandes cellules, lesquelles ne sont autre chose, comme nous le verrons, que des éléments de liaison entre le bois du faisceau et le parenchyme qui forme la masse principale du tubercule; 2° un tissu non lignifié à éléments très petits et représentant un liber avec une partie des tissus extra-libériens. Extérieurement et se continuant sans ligne de démarcation visible sur le parenchyme environnant, 3 ou 4 assises de cellules intermédiaires par la taille entre les éléments du liber et ceux du tubercule; ces cellules, qui constituent un collenchyme à peine caractérisé, ont leurs membranes qui se colorent en rouge par la fuchsine ammoniacale. Cette dernière région a été assimilée par van Tieghem à un péricycle; mais rien ne justifie cette interprétation.

En somme, chacun de ces systèmes représente quelque chose d'analogue à un cylindre central et van Tieghem en fait une stèle de rhizome; mais plusieurs raisons nous défendent d'adopter cette opinion, en particulier, la structure primaire des faisceaux concentriques les plus jeunes chez le *B. sphaerica*, par exemple, et ensuite l'absence de toute région médullaire dans les faisceaux concentriques à structure secondaire.

Bien entendu, la continuité prouvée plus haut des tissus de la racine par ceux des faisceaux concentriques du tubercule ne constituerait pas un argument suffisant, car dans une plante phanérogame quelconque les tissus de la tige continuent directement ceux de la racine sans présenter cependant la même symétrie. Ce faisceau concentrique est simple à l'origine du tubercule sur la racine et devient multiple plus haut. C'est ce qui a déterminé van Tieghem à faire du tubercule un rhizome monostélisque à sa base, mais polystélisque dans le reste de son étendue. On a vu que nous n'adoptons en aucune façon cette manière de voir.

*b.* Le tubercule contient, en outre, un autre système fasciculaire qui prend naissance autour des faisceaux concentriques et dont les diverses parties viennent converger près du sommet des saillies du tubercule pour y donner naissance au système vasculaire des axes florifères.

Fait remarquable, ces faisceaux sont collatéraux, à orientation inverse pour ceux qui sont en dehors du cercle des faisceaux concentriques et

directe pour ceux qui sont en dedans. Chacun d'eux comprend quelques éléments ligneux constitués par des cellules à épaississements spirales et un groupe libérien.

En réalité, ces derniers faisceaux, qui rappellent beaucoup ceux des tubercules radicaux des Légumineuses (*Trifolium repens* L.), sont tous disposés autour des faisceaux concentriques, avec orientation inverse; il en résulte que ceux de l'intérieur du tubercule, en dedans des faisceaux concentriques, paraissent directs, comme l'a d'ailleurs remarqué van Tieghem, sans en pressentir la raison.

Comme on le voit, le tubercule des *Balanophora* contient donc deux systèmes fasciculaires distincts dont les éléments ne présentent ni le même arrangement ni la même structure.

Chez le *Balanophora hexamera* (v. T.) H. Lec., nous avons observé, dans le bois de la racine hospitalière et dans le bois des systèmes fasciculaires concentriques, la présence de petits vaisseaux de 25-45  $\mu$  de diamètre, avec des ponctuations identiques. Mais dans la racine on observe quelques vaisseaux plus grands qui disparaissent dans les faisceaux concentriques du tubercule. Les éléments du parenchyme ligneux présentent aussi la même forme parallépipédique, la même disposition et les mêmes dimensions dans la racine hospitalière comme dans les faisceaux concentriques du tubercule.

Chez un *B. fasciculata* récolté par le regretté botaniste Pierre, nous avons eu la bonne fortune de rencontrer des échantillons parasites sur un *Sterculia* (Pierre, n° 371) et d'autres sur une Bambusée (Pierre, n° 3367).

Le bois de la racine de *Sterculia* comprend surtout des vaisseaux ponctués et des fibres avec une forte proportion de parenchyme lignifié à cellules polyédriques profondément ponctuées. Celui des racines de la Bambusée manque à peu près complètement de ces derniers éléments. Or dans les premiers tubercules on retrouve, au voisinage du bois des faisceaux concentriques, les cellules lignifiées et ponctuées de la racine de *Sterculia*, alors que ces cellules spéciales font défaut dans les tubercules de *Balanophora* parasites sur la Bambusée.

De ces dernières observations il faut conclure que l'argument invoqué contre Goepfert pour établir une distinction absolue entre les systèmes fasciculaires du tubercule et les racines de l'hôte perd toute sa valeur devant la réalité des faits.



4° Dans un travail qui fera suite à celui-ci nous montrerons que dans le tubercule même, de place en place, on observe des prolongements pénétrant du parenchyme du tubercule jusque dans le bois des faisceaux concentriques, et se terminant entre les éléments du bois par de grandes cellules à membrane cellulosique.

On conviendra que, si les systèmes fasciculaires concentriques appartenaient en propre au tubercule, la présence de ces prolongements cellulaires qui sont évidemment des suçoirs, constituerait un fait exceptionnel.

5° Quand on étudie les terminaisons des faisceaux concentriques dans le tubercule, soit par voie de dissection, soit par des coupes plus ou moins minces, on constate facilement que ces faisceaux paraissent enveloppés complètement et même encapuchonnés à leur terminaison par le tissu spécial que van Tieghem a assimilé à un péricycle et qui se colore par la fuchsine ammoniacale. Or il est de toute évidence que, si les faisceaux concentriques du tubercule ou « stèles » de van Tieghem, appartenaient en propre au tubercule, comme le prétend cet éminent botaniste, chacun de ces systèmes se terminerait dans un cordon de procambium, ce qui n'existe en aucune façon.

6° Enfin, dans l'axe florifère on trouve exclusivement des faisceaux analogues à ceux que nous avons désignés sous le nom de « faisceaux propres du tubercule », c'est-à-dire ne comprenant dans leur partie ligneuse que des vaisseaux à épaississements spiralés. Les vaisseaux ponctués analogues à ceux des « stèles ou faisceaux concentriques » y font absolument défaut, ce qui ne serait évidemment pas le cas si on adoptait la manière de voir de van Tieghem.

En résumé, comme le pensaient les botanistes dont nous avons donné l'énumération au début de ce travail et comme le soutenait encore Heinricher, au moment de la publication du Mémoire de van Tieghem, le tubercule des Balanophoracées constitue donc un organe complexe appartenant en partie à l'hôte et en partie au parasite et il ne peut être, comme le pensait à tort van Tieghem, constitué par un rhizome fixé sur les racines de l'hôte par un suçoir.

Le *Balanophora* paraît se développer sur des excroissances

présentant quelque analogie avec celles de l'Aune et qui finissent par être complètement englobées par le parasite.

Dans un prochain travail nous examinerons avec plus de détails les rapports qui s'établissent entre les deux participants de ce singulier consortium.

M. Gagnepain prend la parole pour la communication ci-dessous :

### *Phaseolus, Vigna, Dysolobium, Dolichos,* étude critique;

PAR M. F. GAGNEPAIN.

Si on se reporte au *Genera* de Linné, on trouve les descriptions des deux genres *Phaseolus* et *Dolichos*, n<sup>os</sup> 866 et 868 et, d'après ces diagnoses, on peut en faire saillir aux yeux les différences ainsi :

<i>Phaseolus</i> :	<i>Dolichos</i> :
Calice bilabié.	Non bilabié.
Étendard sans callosité? (Linné n'en dit rien).	Callosités 2, oblongues, parallèles situées vers la base.
Stigmate obtus, un peu charnu, poilu.	St. barbu, intérieur, courant sur le style jusqu'au sommet; sommet du style calleux en avant, obtus.
Obs. — Carène et contenu sexuel spiralés.	Carène non spiralée.

Or, parmi ces caractères, il en est qui ne se rapportent pas à toutes les espèces de ces genres, comme celui du calice. Linné n'insiste pas sur les callosités de l'étendard et le caractère du stigmate est très vaguement tracé, au point d'en être incompréhensible. En somme, pour Linné, il n'y a qu'une véritable différence : la carène spiralée ou non et le maître de la botanique prend la peine d'appeler sur elle l'attention des lecteurs.

Dans le *Species plantarum* (1753) du même auteur on trouve, pp. 723 à 725, les descriptions de 11 espèces de *Phaseolus*, parmi lesquelles 2 ont une spire carénale réduite à 1 tour; le *Ph. vexillatus* ne l'a plus du tout, la carène étant en forme de crochet ou de serpette. Quant au genre *Dolichos*, pp. 725-7, il est représenté